

**PERENCANAAN GEDUNG PERPUSTAKAAN KOTA 4 LANTAI
DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL DI SURAKARTA
(+BASEMENT 1 LANTAI)**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**MOH. ARIEF SETIAWAN
NIM : D 100 050 044
NIRM : 05 6 106 03010 50044**

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN GEDUNG PERPUSTAKAAN KOTA 4 LANTAI DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL DI SURAKARTA (+BASEMENT 1 LANTAI)

Tugas Akhir

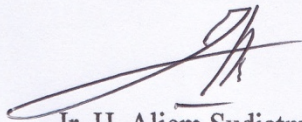
Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 31 Oktober 2012

diajukan oleh :

MOH. ARIEF SETIAWAN
NIM : D 100 050 044
NIRM : 05 6 106 03010 5 0044

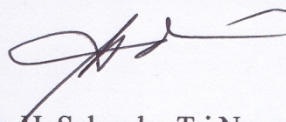
Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama



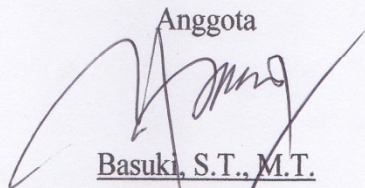
Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T.
NIP : 131683033

Pembimbing Pendamping



Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, M.T.
NIK : 732

Anggota



Basuki, S.T., M.T.
NIK : 783

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat S-1 Teknik Sipil
Surakarta,



Dekan Fakultas Teknik

Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK : 483



Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, M.T.
NIK : 732

PERNYATAAN KEABSAHAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 31 Oktober 2012



MOH. ARIEF SETIAWAN
D 100 050 044

PRAKATA

Assaalamu'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. H. Aliem Sudjarmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
- 4). Bapak Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, M.T., selaku Pembimbing Pendamping sekaligus sebagai Sekretaris Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 5). Bapak Basuki, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan masukan serta koreksi untuk kesempurnaan hasil Tugas Akhir ini.
- 6). Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 7). Bapak, Ibu, dan keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang

telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T. membalas kebaikan kita semua.

8). Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 31 Oktober 2012

Penyusun

Motto

“Kecepatan sukses anda sangat tergantung pada besarnya keinginan pada kesuksesan.”

(Dr. Akram Ridha)

“Kesuksesan hanya akan...

Diinspirasi oleh yang bervisi. Dimiliki oleh yang berkeyakinan mendalam. Dilaksanakan oleh yang ikhlas.

Dimulai oleh yang cerdas. Dimenangkan oleh yang berani diraih oleh yang sehat dan kuat. Digerakkan oleh yang bermotivasi. Didesain dengan perencanaan yang matang. Dihasilkan kerja sama tim. Dilalui kerja sama tuntas.”

(Trutsco. Insight)

“Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatny), Jika kamu orang beriman

(Qs Ali Imran: 139)

“Sahabatku adalah kebutuhan jiwa yang mendapat imbangan, dialah ladang hati yang kau taburi dan kau pungut buahnya penuh rasa terima kasih.”

(Khalil Gibran)

PERSEMBAHAN

Teruntuk: Ayah dan Bunda

Masih tersimpan didalam memori setiap nasehatmu.

Nasehatmu tidak hanya kudengar tetapi sebagai inspirasi serta motivasi buat saya.

Ayah dan Bunda, setiap petuahmu akan kuingat selalu seiring detak jantungku.

Ayah dan Bunda, atas do'amulah saya dapat menghadapi rintangan ini.

Maafkan saya, saya hanya bisa mengucapkan terima kasih.

Teruntuk: kakakku dan ketiga adikku

Kakakku Ani Wijayanti, Adik-adikku Farida, Andriani dan Annisa terimakasih untuk do'a dan semangat yang selalu kalian berikan hingga terselesainya tugas akhir ini .

Teruntuk: Teman-teman civil '05

Bayu, Yanu, Krisna, Sumaryono (jono), Dwi oktavian (Aconk), Rohmad, dan Teman-teman civil '05 terima kasih telah membantu dan selalu memberikan dukungan, do'a dan semangat yang selalu kalian berikan hingga terselesainya tugas akhir ini .

Teruntuk: Rosita Noor Rahma (Honey)

Terima kasih atas do'a dan motivasimu. Kamulah yang selalu ada diperalananku menjadikan semangat dan motivasi bagiku hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Terima kasih engkau selalu menemaniku.

Special thanks to :

1. *Allah SWT, puji syukur atas semua nikmat dan karuniamu.*

2. *Ayah dan Bunda semoga arief bisa menjadi anak yang berbakti dan membanggakan kalian, inilah hasil karyaku yang ku persembahkan untukmu.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR NOTASI.....	xxi
ABSTRAKSI.....	xxiv
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat Perencanaan	2
D. Batasan Masalah	2
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
A. Umum	4
B. Daktilitas	5
1. Pengertian daktilitas.....	5
2. Perencanaan sendi plastis	5
C. Pembebanan Struktur	6
1. Kekuatan komponen struktur	6
2. Faktor beban.....	7
3. Faktor reduksi kekuatan	7

D. Beban Gempa	8
1. Faktor-faktor penentu beban gempa nominal	8
1a). <i>Faktor respons gempa (C_1)</i>	8
1b). <i>Faktor keutamaan gedung (I)</i>	11
1c). <i>Faktor reduksi gempa (R)</i>	11
1d). <i>Berat total gedung (W_t)</i>	12
2. Beban geser dasar nominal statik ekuivalen(V)	13
3. Beban gempa nominal statik ekuivalen (F_i)	14
4. Kontrol waktu getar alami gedung beraturan (T_1)	15
 BAB III. LANDASAN TEORI	16
A. Perencanaan Struktur Atap Rangka Baja	16
1. Perencanaan gording	16
2. Perencanaan <i>sagrod</i>	18
3. Perencanaan kuda-kuda	18
3a). <i>Batang tekan</i>	19
3b). <i>Batang tarik</i>	19
4. Perencanaan sambungan	20
B. Perencanaan Struktur Plat Lantai dan Tangga	22
1. Perencanaan plat	22
1a). <i>Persyaratan untuk perencanaan</i>	22
1b). <i>Perencanaan plat satu arah</i>	24
1c). <i>Perencanaan plat dua arah</i>	25
1d). <i>Langkah hitungan</i>	27
2. Perencanaan tangga beton bertulang	30
2a). <i>Sudut α atau kemiringan tangga</i>	30
2b). <i>Lebar tangga</i>	31
2c). <i>Ukuran anak tangga</i>	31
2d). <i>Berat anak tangga</i>	31
C. Perencanaan Balok Dengan Sistem Daktilitas Parsial	32
1. Perhitungan penulangan memanjang balok	32

2. Perhitungan momen rencana balok	36
3. Perhitungan tulangan geser balok	36
4. Perhitungan torsi balok.....	40
5. Panjang penyaluran batang tulangan.....	43
D. Perencanaan Kolom Dengan Sistem Daktil Parsial	47
1. Perhitungan tulangan memanjang kolom.....	47
2. Perhitungan tulangan geser/begel kolom	53
E. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	56
1. Perhitungan kekuatan tiang tunggal.....	56
<i>1a). Perhitungan terhadap kekuatan tiang</i>	56
<i>1b). Tinjauan terhadap bahan lunak.</i>	56
2. Perhitungan jumlah tiang dan daya dukung	
kelompok tiang	57
<i>2a). Perhitungan jumlah tiang</i>	57
<i>2b). Perhitungan daya dukung kelompok tiang</i>	57
3. Kontrol daya dukung maksimum tiang pancang	57
4. Kontrol tegangan geser dan penulangan <i>poer</i> pondasi	58
<i>4a). Tegangan geser satu arah</i>	58
<i>4b). Tegangan geser dua arah(geser pons)</i>	58
<i>4c). Perhitungan penulangan plat poer</i>	59
5. Perhitungan tulangan dan kontrol tegangan	
(beton dan baja) tiang.....	60
<i>5a). Perhitungan tulangan memanjang tiang pancang</i>	60
<i>5b). Penulangan geser tiang pancang</i>	63
6. Perencanaan <i>sloof</i>	63
<i>6a). Perencanaan tulangan memanjang sloof</i>	63
<i>6b). Peencanaan tulangan geser sloof</i>	63
BAB IV. METODE PERENCANAAN	64
A. Data perencanaan	64
B. Alat bantu perencanaan	64

C. Peraturan	64
D. Tahapan perencanaan	65
BAB V. PERENCANAAN STRUKTUR ATAP	67
A. Rencana Kuda-kuda	67
B. Mencari Panjang Batang Kuda-kuda	68
C. Perencanaan Gording	69
1. Data-data yang perencanaan	69
2. Perhitungan beban	70
3. Kontrol terhadap pembebanan pada gording baja profil...	72
3a). Kontrol tegangan	72
3b). Kontrol penampang berubah bentuk	72
3c). Kontrol lendutan	73
4. Perhitungan sagrod	74
D. Perencanaan Kuda-Kuda	75
1. Data-data perencanaan	75
2. Analisa pembebanan	76
2a). Akibat beban mati	76
2b). Akibat beban hidup	77
2c). Akibat beban angin	78
E. Perencanaan Profil Kuda-Kuda	82
1. Batang atas	82
2. Batang bawah	83
3. Batang diagonal	83
4. Batang vertikal	83
F. Perencanaan Sambungan	84
1. Perhitungan jarak antar baut	84
2. Perhitungan jumlah baut	84
G. Perencanaan Sambungan Plat Kopel	88
1. Menentukan jumlah plat kopel	88
2. Kontrol kestabilan elemen profil batang	89
3. Menentukan ukuran plat kopel	89

4. Kontrol tegangan pada plat kopel.....	90
H. Mencari Panjang Batang Kuda-kuda Trapesium	92
I. Perencanaan Kuda-Kuda Trapesium.....	93
1. Data-data perencanaan	93
2. Analisa pembebanan	94
2a). Akibat beban mati	94
2b). Akibat beban hidup	96
2c). Akibat beban angin	96
J. Perencanaan Profil Kuda-Kuda.....	100
1. Batang atas	100
2. Batang bawah.....	101
3. Batang diagonal.....	101
4. Batang vertikal	101
K. Perencanaan Sambungan.....	102
1. Perhitungan jarak antar baut.....	102
2. Perhitungan jumlah baut	102
L. Perencanaan Sambungan Plat Kopel.....	106
1. Menentukan jumlah plat kopel.....	106
2. Kontrol kestabilan elemen profil batang	107
3. Menentukan ukuran plat kopel.....	107
4. Kontrol tegangan pada plat kopel.....	108
BAB VI. PERENCANAAN PLAT DAN TANGGA	110
A. Perencanaan Plat Lantai	110
1. Analisis pembebanan plat	114
2. Perhitungan momen plat lantai.....	114
3. Perhitungan tulangan plat lantai.....	115
3a). Penulangan dan momen tersedia lapangan	115
3b). Penulangan dan momen tersedia tumpuan.....	118
3c). Panjang penyaluran tulangan.....	122
B. Perencanaan Plat Atap.....	124

1. Analisis pembebanan plat	125
2. Perhitungan momen plat lantai.....	125
3. Perhitungan tulangan plat lantai.....	127
3a). <i>Penulangan dan momen tersedia lapangan</i>	127
3b). <i>Penulangan dan momen tersedia tumpuan</i>	130
3c). <i>Panjang penyaluran tulangan</i>	133
C. Perencanaan Tangga.....	136
1. Perhitungan anak tangga	136
2. Analisis pembebanan	136
3. Momen tangga.....	137
4. Perhitungan tulangan.....	138
4a). <i>Penulangan dan momen tersedia badan tangga</i>	138
4b). <i>Penulangan dan momen tersedia bordes</i>	143
BAB VII. ANALISIS BEBAN PADA PORTAL..	148
A. Analisis Beban Gempa Pada Struktur Gedung	148
1. Kontrol eksentrisitas gedung	149
1a). <i>Pusat kekakuan</i>	149
1b). <i>Pusat massa bangunan</i>	150
1c). <i>Kontrol momen puntir</i>	152
2. Perhitungan Beban Gempa	153
2a). <i>Pembebanan pada struktur gedung</i>	153
2b). <i>Analisis gaya geser akibat beban gempa</i>	155
B. Analisis Beban Gravitasi Pada Struktur Gedung	156
BAB VIII. PERENCANAAN STRUKTUR DENGAN SISTEM DAKTAIL PARSIAL	171
A. Kontrol Waktu Getar Gedung	171
B. Perencanaan Balok	173
1. Perencanaan tulangan memanjang balok	173
2. Momen tersedia balok ..	182

3. Panjang penyaluran tulangan balok	186
4. Perencanaan tulangan geser balok	187
5. Tulangan torsi	193
C. Perencanaan Kolom.....	195
1. Arah sumbu y struktur gedung	195
2. Perencanaan tulangan memanjang kolom	201
3. Perencanaan tulangan geser kolom	209
BAB IX. PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI	213
1. Perhitungan kekuatan tiang tunggal.....	214
2. Perhitungan jumlah tiang dan daya dukung kelompok tiang	215
3. Kontrol daya dukung maksimum tiap tiang	216
4. Kontrol tegangan geser dan penulangan poer pondasi	217
5. Perhitungan tulangan dan kontrol tegangan (beton dan baja) tiang	222
6. Perencanaan sloof	226
BAB X. KESIMPULAN DAN SARAN	235
A. Kesimpulan	235
B. Saran	236

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Koefisien yang membatasi T_1 dari struktur gedung (SPKGUSBG - 2002)	9
Tabel II.2. Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan (SPKGUSBG – 2002)	11
Tabel II.3. Faktor reduksi gempa (SPKGUSBG - 2002)	12
Tabel II.4. Koefisien reduksi beban hidup (PPIUG-1983)	13
Tabel III.1. Besar momen dan panjang bagian tumpuan (SK SNI T-15-1991-03).....	25
Tabel III.2. Tebal minimum plat dan balok (SK SNI T-15-1991-03).....	25
Tabel III.3. Faktor momen pikul maksimal (K_{maks})	33
Tabel III.4. Rasio tulangan maksimal	34
Tabel III.5. Rasio tulangan minimal.....	34
Tabel III.5. Persamaan panjang penyaluran tulangan tarik.....	44
Tabel V.1. Panjang batang penyusun kuda-kuda utama	69
Tabel V.2. Kombinasi momen perlu gording.....	72
Tabel V.3. Beban total akibat beban mati	77
Tabel V.4. Perhitungan kombinasi gaya-gaya batang.....	80
Tabel V.5. Jumlah baut pada masing-masing batang.....	86
Tabel V.6. Panjang batang penyusun kuda-kuda trapesium	92
Tabel V.7. Beban total akibat beban mati	95
Tabel V.8. Perhitungan kombinasi gaya-gaya batang.....	98
Tabel V.9. Jumlah baut pada masing-masing batang.....	104
Tabel VI.1. Perhitungan momen perlu plat lantai	115
Tabel VI.2. Tulangan dan momen tersedia plat lantai	123
Tabel VI.3. Perhitungan momen perlu plat lantai	126
Tabel VI.4. Tulangan dan momen tersedia plat lantai	135

Tabel VI.5.	Momen perlu pada struktur tangga	138
Tabel VI.6.	Tulangan dan momen tersedia struktur tangga	147
Tabel VII.1.	Pusat massa lantai atap.....	151
Tabel VII.2.	Pusat massa lantai I-IV.....	152
Tabel VII.3.	Distribusi gaya geser dasar horisontal akibat gempa sepanjang tinggi gedung.....	156
Tabel VIII.1.a	Hitungan waktu getar gedung untuk portal as-E.....	172
Tabel VIII.1.b	Hitungan waktu getar gedung untuk portal as-2	172
Tabel VIII.2.a	Momen balok nomor 8 portal as-4	173
Tabel VIII.2.b	Momen kombinasi balok nomor 8 portal as-4	173
Tabel VIII.3.a	Gaya geser balok nomor 8 portal as-4.....	187
Tabel VIII.3.b	Gaya geser kombinasi balok nomor 8 portal as-4.....	187
Tabel VIII.4.a	Momen kolom portal as-2 lantai dasar.....	195
Tabel VIII.4.b.	Kombinasi momen kolom portal as-2 lantai dasar.....	196
Tabel VIII.5.a.	Gaya geser kolom portal as-2 lantai dasar	196
Tabel VIII.5.b.	Kombinasi gaya geser kolom portal as-2 lantai dasar.....	196
Tabel VIII.6.a.	Gaya aksial kolom portal as-2 lantai dasar.....	197
Tabel VIII.6.b.	Kombinasi gaya aksial kolom portal as-2 lantai dasar.....	197
Tabel VIII.7.a.	Pc ujung atas kolom portal as-2 lantai dasar	200
Tabel VIII.8.a	Momen kolom portal as-B lantai dasar	202
Tabel VIII.8.b.	Kombinasi momen kolom portal as-B lantai dasar	203
Tabel VIII.9.a.	Gaya geser kolom portal as-B lantai dasar.....	203
Tabel VIII.9.b.	Kombinasi gaya geser kolom portal as-B lantai dasar	203
Tabel VIII.10.a.	Gaya aksial kolom portal as-B lantai dasar	204
Tabel VIII.10.b.	Kombinasi gaya aksial kolom portal as-B lantai dasar	204
Tabel VIII.11.a.	Pc ujung atas kolom portal as-B lantai dasar	207

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Lokasi pemasangan sendi plastis.....	6
Gambar II.2. Wilayah gempa indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun (SNI -1726-2002)	9
Gambar II.3. Respons Spektrum Gempa Rencana(SNI -1726-2002)... ..	10
Gambar III.1. Bagan alir perencanaan gording.....	17
Gambar III.2. Pembebanan pada <i>sagrod</i>	18
Gambar III.3. Bagan alir perencanaan kuda-kuda	20
Gambar III.4. Akibat geser baut.....	21
Gambar III.5. Akibat geser bahan.....	21
Gambar III.6. Akibat tumpu baut.....	21
Gambar III.7. Akibat tarik bahan	21
Gambar III.8. Bagan alir perencanaan sambungan dengan baut.....	22
Gambar III.9. Penentuan panjang bentang plat.....	23
Gambar III.10. Plat dengan tulangan pokok satu arah.....	24
Gambar III.11. Momen lentur pada plat satu arah	25
Gambar III.12. Plat dengan tulangan pokok dua arah.....	26
Gambar III.13. Penyaluran beban ke tumpuan plat dua arah (wang, 1989)	27
Gambar III.14. Bagan alir perhitungan plat	29
Gambar III.15. Ukuran anak tangga.....	31
Gambar III.16. Bagan alir perhitungan tulangan memanjang balok.....	35
Gambar III.17. Penentuan nilai V_{ud} dan V_{u2h}	37
Gambar III.18. Bagan alir perhitungan tulangan geser balok	39
Gambar III.19. Contoh A_{cp} dan P_{cp}	40
Gambar III.20. Definisi A_{oh} dan P_h	41
Gambar III.21. Panjang penyaluran batang tulangan.....	43
Gambar III.22. Kait tulangan standar.....	46

Gambar III.23.	Sket diagram interaksi	50
Gambar III.24.	Bagan alir perhitungan tulangan memanjang kolom	52
Gambar III.25.	Bagan alir perhitungan tulangan geser kolom.....	55
Gambar III.26.	Tegangan geser satu arah	58
Gambar III.27.	Tegangan geser dua arah.....	59
Gambar III.28.	Gaya dalam pada pengangkatan dua titik.....	61
Gambar III.29.	Gaya dalam pada pengangkatan satu titik.....	62
Gambar IV.1.	Bagan alir perencanaan	66
Gambar V.1.	Denah atap kuda-kuda.....	67
Gambar V.2.	Bentuk kuda-kuda utama.....	68
Gambar V.3.	Pembebanan pada <i>sagrod</i>	74
Gambar V.4.	Penampang baja profil siku tidak sama kaki	75
Gambar V.5.	Pembebanan akibat beban mati.....	76
Gambar V.6.	Pembebanan akibat beban hidup.....	78
Gambar V.7.	Pembebanan akibat angin kiri	79
Gambar V.8.	Pembebanan akibat angin kanan	79
Gambar V.9.	Pemasangan baut satu baris.....	85
Gambar V.10.	Bentuk kuda-kuda trapesium	92
Gambar V.11.	Penampang baja profil siku tidak sama kaki	94
Gambar V.12.	Pembebanan akibat beban mati.....	95
Gambar V.13.	Pembebanan akibat beban hidup.....	96
Gambar V.14.	Pembebanan akibat angin kiri	97
Gambar V.15.	Pembebanan akibat angin kanan	97
Gambar V.16.	Pemasangan baut satu baris.....	103
Gambar VI.1.	Denah lantai 1	110
Gambar VI.2.	Denah lantai 2 dan 3	111
Gambar VI.3.	Denah lantai 4	111
Gambar VI.4.	Potongan A-A	112
Gambar VI.5.	Potongan B-B	112
Gambar VI.6.	Denah plat lantai 1- 4	113
Gambar VI.7.	Denah plat atap	124

Gambar VI.8.	Sistem perletakan dan bidang momen struktur tangga	137
Gambar VI.9.	Detail penulangan badan tangga dan bordes	147
Gambar VII.1.	Denah pemberian nama as-portal.....	149
Gambar VII.2.	Area pusat massa lantai atap	151
Gambar VII.3.	Area pusat massa lantai 1-4	152
Gambar VII.4.	Pola garis leleh untuk plat persegi	157
Gambar VII.5.	Notasi As dan balok pada plat atap	157
Gambar VII.6.	Notasi As dan balok pada plat lantai	158
Gambar VII.7.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-A	159
Gambar VII.8.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-E	159
Gambar VII.9.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1- 4 as-A dan E	159
Gambar VII.10.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-B dan as-D.....	160
Gambar VII.11.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-B.....	161
Gambar VII.12.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-B.....	161
Gambar VII.13.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-D	162
Gambar VII.14.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-D.....	162
Gambar VII.15.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-C	163
Gambar VII.16.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-C.....	163
Gambar VII.17.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-C.....	164
Gambar VII.18.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-1	164
Gambar VII.19.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-6.....	165
Gambar VII.20.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1- 4 as-1 dan as- 6.....	165
Gambar VII.21.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-2 dan as- 5	165
Gambar VII.22.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-2	166
Gambar VII.23.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-2.....	166
Gambar VII.24.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-5	167
Gambar VII.25.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-5.....	167
Gambar VII.26.	Distribusi pembebanan pada plat atap as-3 dan as-4	168
Gambar VII.27.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-3	168
Gambar VII.28.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-3.....	169
Gambar VII.29.	Distribusi pembebanan pada plat lantai 2- 4 as-4	169

Gambar VII.30. Distribusi pembebanan pada plat lantai 1 as-4.....	170
Gambar VII.31. Distribusi pembebanan pada plat lantai 1- 4 as-7	170
Gambar VIII.1. Tulangan terpasang balok ujung kanan.....	176
Gambar VIII.2. Tulangan terpasang balok lapangan.....	179
Gambar VIII.3. Tulangan terpasang balok ujung kiri.....	181
Gambar VIII.4. Pemasangan tulangan geser balok nomor 8 portal as- 4	194
Gambar VIII.5. Penampang Tulangan memanjang kolom 36 arah y	202
Gambar VIII.6. Penampang Tulangan memanjang kolom 36 arah x	209
Gambar VIII.7. Pemasangan tulangan geser kolom nomor 36 portal as- 2.....	212
Gambar IX.1. Struktur pondasi	213
Gambar IX.2. Penempatan 6 tiang pancang.....	216
Gambar IX.3. Tegangan geser 1 arah.....	217
Gambar IX.4. Tegangan geser 2 arah.....	218
Gambar IX.5. Penulangan <i>poer</i> pondasi	222
Gambar IX.6. Gaya dalam pada pengangkatan dua titik	222
Gambar IX.7. Gaya dalam pada pengangkatan satu titik.....	223
Gambar IX.8. Penulangan tiang pancang.....	225
Gambar IX.9. Penulangan geser tiang pancang	228
Gambar IX.10.Momen dan gaya geser <i>sloof</i>	229
Gambar IX.11.Penulangan <i>sloof</i>	231
Gambar IX.12.Penulangan geser <i>sloof</i>	234

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.1	Lembar Soal Tugas Akhir
Lampiran II.1	Lembar Konsultasi
Lampiran III.1	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok portal as-2
Lampiran III.2	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok portal as-B
Lampiran III.3	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada kolom portal as-2
Lampiran III.4	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada kolom portal as-B
Lampiran IV.1	Data Sondir tanah
Lampiran V.1	Gambar rencana

DAFTAR NOTASI

A	= luas penampang batang, cm^2 .
A_{an}	= luas tulangan kolom antara, mm^2
A_g	= luas bruto penampang kolom, mm^2
A_{jh}	= luas begel, mm^2
A_{jv}	= luas tulangan geser vertikal, mm^2
A_s	= luas tegangan tarik, mm^2
$A_{s,k}$	= tulangan tarik kolom, mm^2
$A_{s,t}$	= luas total tulangan tersedia, mm^2
$A_{s,u}$	= luas tulangan perlu, mm^2
$A_{s, \text{min}}$	= luas tulangan minimal sesuai persyaratan, mm^2
A_s'	= luas tulangan tekan, mm^2
$A_{s',u}$	= tulangan tekan yang diperlukan, mm^2
A_v	= luas penampang begel per meter panjang struktur, mm^2
$A_{v,u}$	= luas tulangan geser perlu, mm^2
a	= tinggi blok tegangan yang diperhitungkan, mm
$a_{\text{maks, leleh}}$	= nilai a maksimum agar semua tulangan tarik sudah leleh, mm
$a_{\text{min, leleh}}$	= nilai a minimal agar semua tulangan tekan sudah leleh, mm
b	= ukuran lebar penampang struktur, mm
C_c	= gaya tekan beton, kN
C_s	= gaya tekan baja tulangan, kN
C_1	= faktor respon gempa rencana untuk waktu getar alami fundamental struktur
c	= jarak antara serat beton tepi ke garis netral, mm
D	= diameter tulangan pokok, mm
d	= ukuran tinggi manfaat struktur, mm
d_b	= diameter batang tulangan baik tulangan <i>deform</i> maupun tulangan

	polos
d_p	= diameter tulangan geser polos, mm
d_s	= jarak antara tepi serat beton tarik dan pusat berat tulangan tarik, mm
d_s'	= jara antara tepi serat beton tekan dan pusat berat tulangan tekan, mm
E_c	= modulus elastisitas beton sebesar $4700 \cdot \sqrt{f_c'}$, MPa
e	= eksentrisitas atau jarak antara pusat beban aksial dan sumbu (as) kolom, mm
e_x	= eksentrisitas yang di tinjau dari arah X, mm
e_y	= eksentrisitas yang ditinjau dari arah Y, mm
F_i	= beban gempa nominal static ekuivalen pada lantai ke-I, kN
f_c'	= kuat tekan beton yang diisyaratkan, MPa
f_y	= tegangan leleh baja tulangan, MPa
h	= ukuran tinggi penampang, mm
h_n	= tinggi bersih kolom, m
I_b	= bentang bruto balok, m
I_k	= panjang bruto kolom, m
I_n	= bentang bersih balok, m
K	= factor momen pikul, MPa
K_{maks}	= factor momen pikul maksimal, MPa
M_D	= momen akibat beban mati, kN-m
M_E	= momen akibat beban gempa, kN-m
M_L	= momen akibat beban hidup, kN-m
$M_{kap.}$	= momen kapasitas balok, kN-m.
M_n	= momen nominal penampang struktur, kNm
M_r	= momen rencana yang di perhitungkan sebesar. kN-m
N	= gaya tekan pada batang, kg.
N_D	= gaya normal akibat beban mati, kN
N_E	= gaya normal akibat beban gempa, kN
N_L	= gaya normal akibat beban hidup, kN
N_U	= gaya normal perlu, kN
$N_{U, maks}$	= gaya normal perlu maksimum, kN

V_c	= kuat geser beton, kN
V_D	= gaya geser akibat beban mati, kN
V_E	= gaya geser akibat beban gempa, kN
V_L	= gaya geser akibat beban hidup, kN
V_s	= kuat geser tulangan, kN
V_{sh}	= gaya geser horizontal yang ditahan oleh begel, kN
$\Sigma M_{u,k}$	= jumlah momen perlu ujung di atas-bawah titik buhul yang ditinjau, kNm
$\Sigma M_{u,ka}$	= momen perlu ujung kolom atas dari kolom yang ditinjau, kN-m
$\Sigma M_{u,kb}$	= momen perlu ujung kolom bawah dari kolom yang ditinjau, kN-m
$\bar{\sigma}$	= tegangan dasar, $\frac{kg}{cm^2}$.
ω_d	= faktor pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh terjadinya sendi plastis
α_k	= faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau
ρ_t	= rasio tulangan tersedia, %
ϕ	= faktor reduksi kekuatan
ϵ'_c	= regangan tekan beton, mm
ϵ_s	= regangan tarik baja tulangan, mm
ψ	= derajat hambatan pada ujung kolom yang terjepit
ψ_A	= derajat hambatan pada ujung atas kolom
ψ_B	= derajat hambatan pada ujung bawah kolom
ζ (zeta)	= koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental T_1 yang bergantung pada wilayah gempa

PERENCANAAN GEDUNG PERPUSTAKAAN KOTA 4 LANTAI DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL DI SURAKARTA (+BASEMENT 1 LANTAI)

ABSTRAKSI

Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk merencanakan struktur beton bertulang empat lantai, yang merupakan gedung untuk sekolah yang terdapat di daerah Surakarta (wilayah gempa 3) yang berdiri diatas tanah keras dan berdasarkan pada SNI 1726-2002 dengan nilai faktor daktilitas (μ) = 3 sehingga termasuk pada daktail parsial. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk memperoleh suatu perbandingan atau efisiensi dari perencanaan struktur gedung berdasarkan tinjauan 3 dimensi, yang meliputi analisa mekanika struktur, distribusi beban geser/gempa dan kebutuhan tulangan.

Perencanaan struktur beton bertulang digunakan Mutu bahan yang digunakan meliputi mutu beton $f'_c = 25$ MPa, mutu baja untuk tulangan *deform* 350 MPa dan tulangan polos 350 MPa serta rangka atap baja digunakan mutu baja Bj 37. Peraturan-peraturan yang digunakan sebagai acuan meliputi PPIUG-1983, SNI 03-1729-2002, PPBBI-1984, PBI-1971, SNI 1726-2002, SNI 03-2847-2002. Analisis mekanika struktur gedung menggunakan program "*SAP 2000*" 8 non linear. Perhitungan matematis agar mendapat hasil yang cepat dan akurat menggunakan program "*Microsoft Excel 2007*". Sedangkan penggambaran menggunakan program "*AutoCAD 2007*".

Hasil yang diperoleh dari perencanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

- 1). Struktur atap menggunakan kuda-kuda rangka baja profil Double siku-siku dengan ukuran 40.60.5.
- 2). Ketebalan plat atap 10 cm dan plat lantai 12 cm dengan tulangan pokok D10 mm dan tulangan bagi 2dp8. Tebal tangga dan bordes 12 cm dengan tulangan pokok D16 mm dan D12 mm dan tulangan bagi 2dp6.
- 3). Balok menggunakan dimensi 450/600 dengan tulangan pokok D22 mm dan tulangan geser 2dp10. Kolom menggunakan dimensi 600/600 dengan tulangan pokok D19 mm dan tulangan geser 2dp10.
- 4). Pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan 6 buah tiang pancang. Tulangan tiang pancang menggunakan diameter D19 mm dan tulangan geser 2dp10. *Poer* menggunakan ukuran $(3 \times 3) \text{ m}^2$, dengan tulangan diameter D25 mm.

Kata kunci : Perencanaan, daktail parsial, SAP 2000.

